

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-098875

(43)Date of publication of application : 11.04.1995

(51)Int.Cl.

G11B 7/085

G11B 7/09

(21)Application number : 05-244440

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 30.09.1993

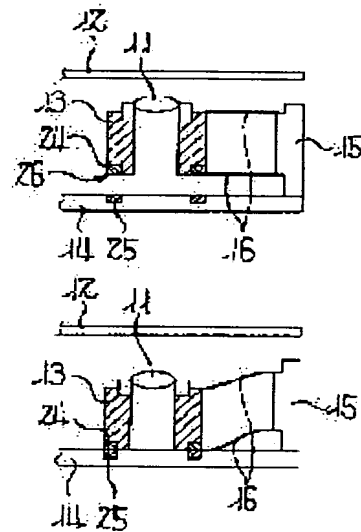
(72)Inventor : OKAMOTO AKIHIKO

## (54) OBJECTIVE LENS DRIVING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent the collision of the information recording medium and the objective lens at the time of carrying them by installing the permanent magnet and the magnetic material on the objective lens holding member and the base member and applying magnetic attracting force in the direction being the objective lens away from the information recording medium.

**CONSTITUTION:** A permanent magnet 24 is provided at the lower end of a bobbin 13 and a magnetic material 25 is provided on an actuator base 14. At the time of using a recording and reproducing device, the magnet 24 is away from the magnetic material 25 and an objective lens 11 is controlled to be movable at the optimal position. When it is carried or when it is not used, the magnet 24 and the magnetic material 25 are attached and the lens 11 are held in a state being away from a disk 12. Thus, even when the recording/reproducing device is carried while mounting the disk 12, the lens 11 does not collide with the disk 12.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 7 - 9 8 8 7 5

(43)公開日 平成7年(1995)4月11日

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 7/085  
7/09

識別記号

庁内整理番号

D 8524-5 D  
D 9368-5 D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5

O L

(全7頁)

(21)出願番号 特願平5-244440

(22)出願日 平成5年(1993)9月30日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 岡本 明彦

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会  
社リコー内

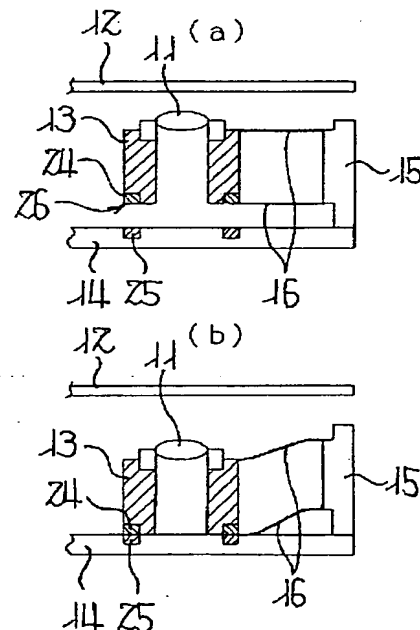
(74)代理人 弁理士 柏木 明 (外1名)

(54)【発明の名称】対物レンズ駆動装置

(57)【要約】

【目的】 非可動時に対物レンズが情報記録媒体に衝突しないようにすること。

【構成】 情報記録媒体12上にレーザ光を集光させる対物レンズ11と、この対物レンズ11を情報記録媒体12面に対して半径方向に変位駆動させるトラッキング機構と光軸方向に変位駆動させるフォーカシング機構と、対物レンズ11を保持する保持部材13と、一端がこの保持部材13に取付けられ他端がベース部材14に取付けられて保持部材13を介して対物レンズ11をその光軸方向に可動的に保持する弾性部材16とを備えた対物レンズ駆動装置において、保持部材13とベース部材14との一部に、対物レンズ11を情報記録媒体12から離間させる方向に吸引力を作用させる永久磁石24と磁性体25とによる磁氣的吸引手段26を設けた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報記録媒体上にレーザ光を集光させる対物レンズと、この対物レンズを前記情報記録媒体面に対して半径方向に変位駆動させるトラッキング機構と、前記対物レンズを前記情報記録媒体面に対して光軸方向に変位駆動させるフォーカシング機構と、前記対物レンズを保持する保持部材と、一端がこの保持部材に取付けられ他端がベース部材に取付けられて前記保持部材を介して前記対物レンズをその光軸方向に可動的に保持する弾性部材とを備えた対物レンズ駆動装置において、前記保持部材と前記ベース部材との一部に、前記対物レンズを前記情報記録媒体から離間させる方向に吸引力を作用させる永久磁石と磁性体とによる磁氣的吸引手段を設けたことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項 2】 情報記録媒体上にレーザ光を集光させる対物レンズと、この対物レンズを前記情報記録媒体面に対して半径方向に変位駆動させるトラッキング機構と、前記対物レンズを前記情報記録媒体面に対して光軸方向に変位駆動させるフォーカシング機構と、前記対物レンズを保持する保持部材と、一端がこの保持部材に取付けられ他端がベース部材に取付けられて前記保持部材を介して前記対物レンズをその光軸方向に可動的に保持する弾性部材とを備えた対物レンズ駆動装置において、前記保持部材の一部に前記トラッキング機構又はフォーカシング機構中に含まれる磁気回路の漏洩磁束との相互作用により前記対物レンズを前記情報記録媒体から離間させる方向に吸引力を作用させる磁性体による磁氣的吸引手段を設けたことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項 3】 保持部材と永久磁石又は磁性体とを一体成形したことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項 4】 保持部材において永久磁石又は磁性体を弾性部材の支持中心に対して対物レンズと略対称となる位置に配設させたことを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項 5】 情報記録媒体の回転停止と同時に磁氣的吸引手段による吸引動作を行わせる制御手段を設けたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の対物レンズ駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光学式情報記録再生装置の光ピックアップにおける対物レンズ駆動装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、この種の光学式情報記録再生装置ではその小型化が図られており、例えば、図 12 に示すように光ディスク 1 に近接対向させた対物レンズ 2 に関しても、光ディスク 1 と対物レンズ 2 との間の距離  $L$  が極力小さくなるような値に設定されている。ここに、板

ばね等の弾性部材により光軸方向に可動的に設けられた対物レンズ 2 は、トラッキング制御、フォーカシング制御を行うために対物レンズ駆動装置（レンズアクチュエータ）により、光ディスク 1 の半径方向とこれに直交する光軸方向とに変位駆動し得るように構成される。よって、上記のように対物レンズ 2 が光ディスク 1 に接近していても、通電動作時であれば、対物レンズ 2 の位置をレンズアクチュエータにより制御し得るため、対物レンズ 2 が光ディスク 1 面に衝突するようなことはない。

【0003】ところが、非通電時（回転停止時）には、対物レンズ 2 は単に弾性部材で支持されたブラブラ状態であるので、衝撃が加わると、対物レンズ 2 が光ディスク 1 に衝突してしまうことがある。

【0004】このような点を考慮し、実開昭 61-153126 号公報によれば、図 13 に示すように、対物レンズ 2 の光ディスク 1 側周縁にリング状の緩衝部材 3 を取付けるようにしたものが考えられている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、このような公報方式による場合、緩衝部材 3 先端が対物レンズ 2 より寸法  $H$  分だけ光ディスク 1 側に必ず突出するため、この突出分のスペースを必須とする。また、持ち運び等によって非常に大きな衝撃が加わった場合には、緩衝部材 3 を有するとはいえども、光ディスク 1 に衝突することになり、衝突の際には、光ディスク 1、対物レンズ 2 或いはレンズアクチュエータ全体が損傷してしまう。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 情報記録媒体上にレーザ光を集光させる対物レンズと、この対物レンズを前記情報記録媒体面に対して半径方向に変位駆動させるトラッキング機構と、前記対物レンズを前記情報記録媒体面に対して光軸方向に変位駆動させるフォーカシング機構と、前記対物レンズを保持する保持部材と、一端がこの保持部材に取付けられ他端がベース部材に取付けられて前記保持部材を介して前記対物レンズをその光軸方向に可動的に保持する弾性部材とを備えた対物レンズ駆動装置において、請求項 1 記載の発明では、前記保持部材と前記ベース部材との一部に、前記対物レンズを前記情報記録媒体から離間させる方向に吸引力を作用させる永久磁石と磁性体とによる磁氣的吸引手段を設けた。

【0007】請求項 2 記載の発明では、保持部材の一部にトラッキング機構又はフォーカシング機構中に含まれる磁気回路の漏洩磁束との相互作用により対物レンズを情報記録媒体から離間させる方向に吸引力を作用させる磁性体による磁氣的吸引手段を設けた。

【0008】請求項 3 記載の発明では、これらの発明において、保持部材と永久磁石又は磁性体とを一体成形した。

【0009】また、請求項 4 記載の発明では、保持部材において永久磁石又は磁性体を弾性部材の支持中心に対

して対物レンズと略対称となる位置に配設させた。

【0010】さらに、請求項5記載の発明では、請求項1又は2記載の発明において、情報記録媒体の回転停止と同時に磁氣的吸引手段による吸引動作を行わせる制御手段を設けた。

【0011】

【作用】請求項1記載の発明においては、磁氣的吸引手段による吸引動作を行わせると、対物レンズが情報記録媒体から離間した状態に維持されるものとなり、よって、情報記録媒体を装着したまま携帯型の記録再生装置を持ち運ぶような場合に磁氣的吸引手段を動作させるだけで情報記録媒体に対する対物レンズの衝突を防止し得るものとなり、関連部材の損傷が防止される。よって、対物レンズの情報記録媒体側に緩衝部材等の突出物を要しないものとなり、スペース的に不利になることもない。

【0012】請求項2記載の発明においても、請求項1記載の発明と同様に、磁氣的吸引手段を動作させることにより情報記録媒体に対する対物レンズの衝突を防止し得るものとなるが、特に、トラッキング機構又はフォーカシング機構中の磁気回路と相互作用をなす磁性体による磁氣的吸引手段としたので、磁性体を付加するだけで簡単・安価なものとなる。

【0013】請求項3記載の発明においては、保持部材と永久磁石又は磁性体とを一体成形するようにしたので、保持部材側における磁氣的吸引手段の組付け作業が容易となる。

【0014】請求項4記載の発明においては、保持部材側に関して、永久磁石又は磁性体を弾性部材の支持中心に対して対物レンズと略対称となる位置に配設させたことにより、バランスのよいものとなり、バランス等を別個に必要としないものとなる。

【0015】さらに、請求項5記載の発明においては、情報記録媒体の回転停止と同時に磁氣的吸引手段による吸引動作を行わせる制御手段を設けたので、記録再生装置の非可動時において確実に対物レンズを情報記録媒体から離間した状態に維持できる。

【0016】

【実施例】本発明の第一の実施例を図1ないし図9に基づいて説明する。まず、本実施例の対物レンズアクチュエータの基本構成及び動作を図2により説明する。本実施例は、例えば対物レンズ11を主体とする光学部品を光源及び検出光学系等と分離して光ディスク（情報記録媒体）12（図1等を参照）に可動的に近接対向させた分離型光ピックアップに適用したものである。前記対物レンズ11は円筒状のボビン（保持部材）13の上端付近に保持されている。このボビン13は可動光学系のアクチュエータベース（ベース部材）14にねじ止め固定された支持部15に取付けた板ばね（弾性部材）16によりレンズ光軸方向に可動的に支持されている。即

ち、板ばね16は上下2枚ずつ設けられ、一端がボビン13の上下端に取付けられ、他端が支持部15に取付けられている。これらの板ばね16はトラッキング方向（光ディスク12の半径方向）とフォーカシング方向（光軸方向）とに変形可能なものである。

【0017】また、前記ボビン13にはフォーカシング用コイル17が巻回されているとともに、トラッキング用コイル18が接着固定されている。ここに、前記フォーカシング用コイル17は前記アクチュエータベース14上に設けた磁気回路19とともにムービングコイル型リニアモータ（フォーカシング機構）20を構成している。ここに、前記磁気回路19はアクチュエータベース14に固定又は一体で立設させた内、外ヨーク21、22と外ヨーク21内面に取付けた永久磁石23とにより構成され、永久磁石23と内ヨーク22との間の空間にフォーカシング用コイル17が位置するように設定されている。これにより、フォーカス誤差信号に基づきフォーカシング用コイル17に流す電流を制御することにより、磁気回路19による一定磁界とこのフォーカシング用コイル17による可変磁界との電磁作用によりボビン13（対物レンズ11）がフォーカシング方向（＝光軸方向）に変位駆動され合焦状態に制御される。前記トラッキング用コイル18に対しても同様の原理からなるムービングコイル型リニアモータ構成のトラッキング機構（図示せず）が設けられ、トラッキング誤差信号に基づきトラッキング用コイル18に流す電流を制御することによりボビン13（対物レンズ11）がトラッキング方向（＝半径方向）に変位駆動される。

【0018】しかして、本実施例ではボビン13の下端側に円環状の永久磁石24が固定され（図3(a)(b)参照）、前記アクチュエータベース14の永久磁石24対向位置には同様に円環状とされた磁性体25が設けられている。これらの永久磁石24と磁性体25とにより磁氣的吸引手段26が構成されている。

【0019】このような構成において、記録再生装置の使用時には図1(a)に示すように永久磁石24は磁性体25から離間した状態にあり、対物レンズ11は上述したようなフォーカシング機構、トラッキング機構による制御の下、光ディスク12に対して最適な位置状態をとるように可動的に制御される。しかして、持ち運び、その他の記録再生装置の不使用時には、図1(b)に示すように、永久磁石24と磁性体25とを吸着状態とさせる。これにより、対物レンズ11は光ディスク12から離間した状態で保持されることになり、例えば、光ディスク12を装着したまま記録再生装置を持ち歩いても、対物レンズ11が光ディスク12に衝突するようなことはない。

【0020】ところで、永久磁石24と磁性体25とを吸着状態とさせる方法について説明する。まず、ボビン13等は図4中に示す範囲Aで可動的とされてフォーカ

シング制御等がなされる。そこで、最も単純には、不使用状態となってアクチュエータに対する通電が止まった時には、ボビン 13 等の自重で範囲 A を超えて B の位置（永久磁石 24 が磁性体 25 に当接する位置）まで下がるように板ばね 16 の強さ（硬さ）を設定すれば、不使用時には永久磁石 24 と磁性体 25 との吸着状態を確保できる。

【0021】また、フォーカシング機構を利用するようにしてもよい。即ち、光ディスク 12 を回転させるモータが停止した際には、対物レンズ 11 が光ディスク 12 から離間する方向に移動するようにフォーカシング用コイル 17 に電流を流し、本来の制御範囲 A を超えて B の位置まで移動させるようにすればよい。この際、光ディスク 12 の排出を排出モータ（図示せず）により行うタイプのドライブ系構成のものであれば、図 5 に示すように制御系を構成すればよい。同図(a)は、回転停止に相当するエジェクトスイッチ 27 からのエジェクト信号を取込み排出モータ等を制御するドライブコントローラ 28 に、フォーカシング用コイル 17 に対する制御系（制御手段）29 を接続して、エジェクト信号が出た場合にはこの制御系 29 によってボビン 13 が B の位置まで下降するようにフォーカシング用コイル 17 に流す電流を制御させるように構成したものである。

【0022】同図(b)も同様であるが、フォーカシング用コイル 17 を本来のフォーカシング制御する制御系 30 とは別に、ボビン 13 を直接的に B の位置まで下降させる電流をフォーカシング用コイル 17 に流すための待避用電源 31 を設け、エジェクト信号が出た時には、ドライブコントローラ 28 によりスイッチ 32 を切換え制御して待避用電源 31 側を選択するようにしたものである。即ち、制御手段が待避用電源 31 とスイッチ 32 とにより構成されている。

【0023】なお、光ディスク 12 の回転を止めるための停止スイッチを備えたドライブ系構成のものであれば、図 5 に示した構成において、エジェクトスイッチ 27 を停止スイッチに置換えればよい。

【0024】なお、本実施例では非磁性材によるアクチュエータベース 14 を用いているので、永久磁石 24 に対向する部分に磁性体 25 を取付けるようにしたが、磁性材によるアクチュエータベースの場合であれば特に磁性体 25 を設ける必要はなく、簡単・安価に構成できる。また、図 1 等に示した構成において、永久磁石 24 と磁性体 25 とを入替え、即ち、ボビン 13 側に磁性体 25 を設け、アクチュエータベース 14 側に永久磁石 24 を設けるようにしてもよい。

【0025】さらには、アクチュエータベース 14 に一体化された内ヨーク 22 をベース部材の一部と考えた場合、図 6 に示すように、この内ヨーク 22 の上端部 22a を磁性体とし、この上端部 22a に対向させてボビン 13 の上縁部に永久磁石 24 を固定して磁氣的吸引手段

26 を構成するようにしてもよい。

【0026】或いは、図 7 及び図 8 に示すように、磁気回路 19 を形成している永久磁石 23 を利用し、この永久磁石 23 に対向させて磁性体 33 をボビン 13 の上縁部に固定して磁氣的吸引手段 26 を構成するようにしてもよい。

【0027】また、本実施例では図 3 に示したように永久磁石 24 をボビン 13 と別個に設けて固定するようにしたが、ボビン 13 をプラスチックで成形する際に、ボビン成形用金型の所定位置に予め永久磁石 24 を位置決め配設し、その後に溶融したプラスチックを金型内に流入させることにより、ボビン 13 と永久磁石 24 とを一体成形するようにしてもよい。永久磁石 24 に代えて磁性体を用いる場合も同様である。このような一体成形によれば、ボビン 13 に永久磁石 24（又は、磁性体）を組付ける作業が不要となり、作業工数を削減し得る。永久磁石 24 自身についても、磁性を帯びたものをプラスチックで固着してなるプラスチック磁石で構成してもよい。磁性体 25 についても磁性材料を混入させたプラスチックにより構成してもよい。

【0028】さらに、位置関係について検討すると、永久磁石 24（磁性体の場合も同様）は、ボビン 13 において板ばね 16 の支持中心に対して対物レンズ 11 と略対称となる位置に配設されている。即ち、図 9 に示すように、板ばね 16 の支持中心から寸法 C の位置に対物レンズ 11 が存在する場合、永久磁石 24 は  $C' \approx C$  なる関係の寸法  $C'$  の位置に配設されてバランスがとられている。これにより、ボビン 13 の重心が板ばね 16 の支持中心にほぼ一致するものとなり、永久磁石 24 が付加されても振動特性の良好なるアクチュエータとなる。別の観点から考えると、ボビン 13 に対してバランス等を付加する必要がなく、小型・低コストで安定動作を確保できる。

【0029】つづいて、本発明の第二の実施例を図 10 及び図 11 により説明する。前記実施例で示した部分と同一部分は同一符号を用いて示す。本実施例は、ボビン 13 の下端側に円環状の磁性体 34 を取付けるとともに、フォーカシング用のムービングコイル型リニアモータ 20 中の磁気回路 19 の漏洩磁束とこの磁性体 34 との組合せで磁氣的吸引手段 35 を構成したものである。まず、磁気回路 19 に関して、本実施例では外ヨーク 21 の幅 D と内ヨーク 22 の幅 E とが  $D > E$  なる関係に設定されているとともに、内ヨーク 22 の底部に内ヨーク 22 間で互いに対向する突起部 22b が形成されて、この突起部 22b 間に漏洩磁束が発生するように構成されている（なお、外ヨーク 21 ~ 内ヨーク 22 の任意の一部に狭い箇所を設けるだけで、任意の部分に漏洩磁束を発生させ得る）。前記磁性体 34 はこのような突起部 22b に対向する位置、即ち、漏洩磁束の影響を受ける位置に配設されている。

【0030】このような構成において、通常の動作時であれば、ボビン13は本来の可動範囲A内に位置してフォーカシング制御等がなされるが、非可動時にあつては図5に示したような制御に準じて、フォーカシング用コイル17に流す電流を制御してBの位置に向けて下降させる。すると、ボビン13に固定された磁性体34に突起部22bの漏洩磁束による磁氣的な吸引力が作用し、磁性体34が突起部22bに接する状態に吸着保持される。即ち、対物レンズ11が光ディスク12から離間した状態に維持され、両者の衝突が回避される。よって、前記実施例と同様の効果が得られるが、本実施例によれば磁気回路19の漏洩磁束を利用しているので、前記実施例の場合と異なり、永久磁石を付加する必要のないものとなる。

#### 【0031】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、情報記録媒体上にレーザ光を集光させる対物レンズと、この対物レンズを前記情報記録媒体面に対して半径方向に変位駆動させるトラッキング機構と、前記対物レンズを前記情報記録媒体面に対して光軸方向に変位駆動させるフォーカシング機構と、前記対物レンズを保持する保持部材と、一端がこの保持部材に取付けられ他端がベース部材に取付けられて前記保持部材を介して前記対物レンズをその光軸方向に可動的に保持する弾性部材とを備えた対物レンズ駆動装置において、前記保持部材と前記ベース部材との一部に、前記対物レンズを前記情報記録媒体から離間させる方向に吸引力を作用させる永久磁石と磁性体とによる磁氣的吸引手段を設けたので、磁氣的吸引手段による吸引動作を行わせると、対物レンズが情報記録媒体から離間した状態に維持されるものとなり、よって、情報記録媒体を装着したまま携帯型の記録再生装置を持ち運ぶような場合であっても磁氣的吸引手段を動作させるだけで情報記録媒体に対する対物レンズの衝突を防止でき、関連部材の損傷を防止でき、よって、対物レンズの情報記録媒体側に緩衝部材等の突出物を要しないものとなり、スペース的にも有利なものとなる。

【0032】請求項2記載の発明によれば、保持部材の一部にトラッキング機構又はフォーカシング機構に含まれる磁気回路の漏洩磁束との相互作用により対物レンズを情報記録媒体から離間させる方向に吸引力を作用させる磁性体による磁氣的吸引手段を設けたので、請求項1記載の発明と同様に、磁氣的吸引手段を動作させることにより情報記録媒体に対する対物レンズの衝突を防止できる上に、トラッキング機構又はフォーカシング機構中の磁気回路による漏洩磁束と相互作用をなす磁性体による磁氣的吸引手段としたので、磁性体を付加するだけでよく簡単・安価なものとする事ができる。

【0033】請求項3記載の発明によれば、これらの発明において、保持部材と永久磁石又は磁性体とを一体成形したので、保持部材側における磁氣的吸引手段の組付

け作業を容易なものとする事ができる。

【0034】また、請求項4記載の発明によれば、保持部材において永久磁石又は磁性体を弾性部材の支持中心に対して対物レンズと略対称となる位置に配設させたので、永久磁石又は磁性体を付加してもバランスのよいものとなり、振動特性を損なうことがなく、バランス等を別個に必要としないものとなる。

【0035】さらに、請求項5記載の発明によれば、請求項1又は2記載の発明において、情報記録媒体の回転停止と同時に磁氣的吸引手段による吸引動作を行わせる制御手段を設けたので、記録再生装置の非可動時において確実に対物レンズを情報記録媒体から離間した状態に維持させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例を示し、(a)は通常動作時の様子の概略断面図、(b)は非可動時の様子の概略断面図である。

【図2】対物レンズアクチュエータの基本構成を示す分解斜視図である。

【図3】ボビンに対する永久磁石の装着前後を示す概略断面図である。

【図4】対物レンズの可動範囲を示す概略正面図である。

【図5】待避動作を制御するための制御手段の構成例を示すブロック図である。

【図6】変形例を示し、(a)は通常動作時の様子の概略断面図、(b)は非可動時の様子の概略断面図である。

【図7】別の変形例を示す非可動時の様子の概略断面図である。

【図8】その分解斜視図である。

【図9】バランス関係を説明するための概略正面図である。

【図10】本発明の第二の実施例を示す斜視図である。

【図11】動作を示し、(a)は通常動作時の様子の概略断面図、(b)は非可動時の様子の概略断面図である。

【図12】従来例を示す概略正面図である。

【図13】その対物レンズ付近を拡大して示す断面図である。

#### 【符号の説明】

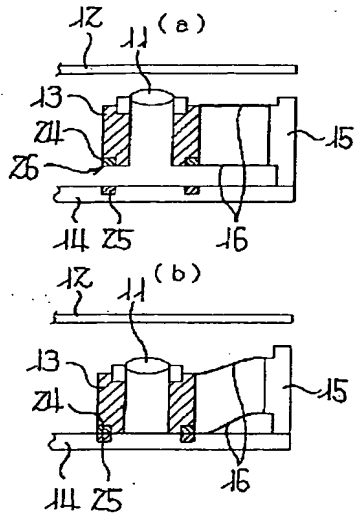
11	対物レンズ
12	情報記録媒体
13	保持部材
14	ベース部材
16	弾性部材
19	磁気回路
20	フォーカシング機構
24	永久磁石
25	磁性体
26	磁氣的吸引手段
29	制御手段

31, 32 制御手段  
33, 34 磁性体

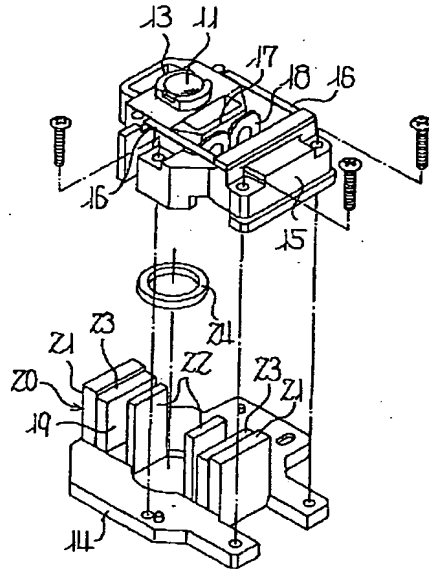
35

磁気的吸引手段

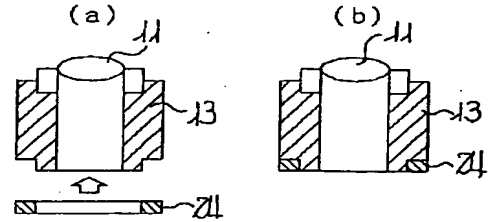
【図1】



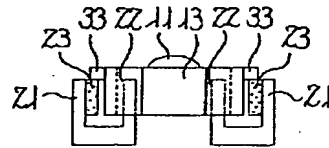
【図2】



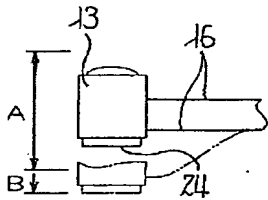
【図3】



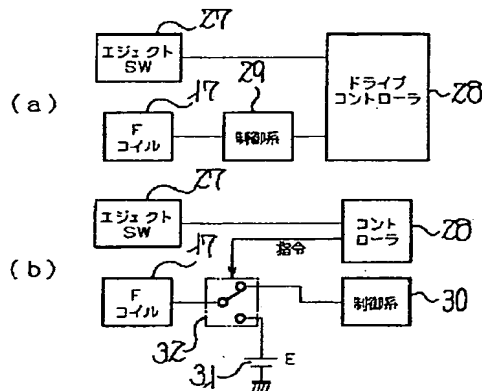
【図7】



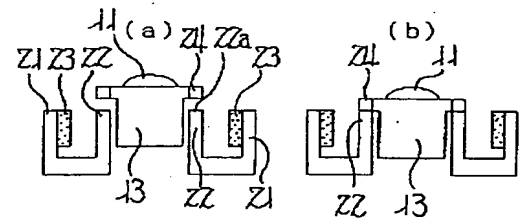
【図4】



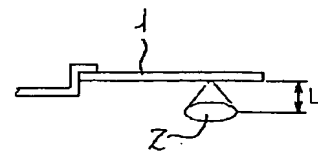
【図5】



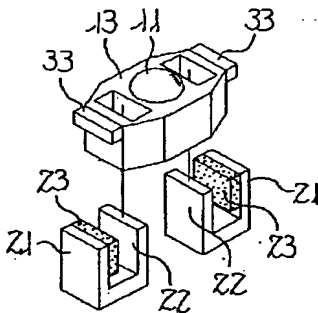
【図6】



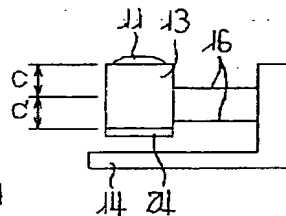
【図12】



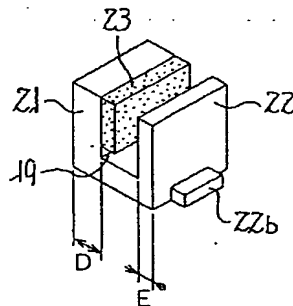
【図8】



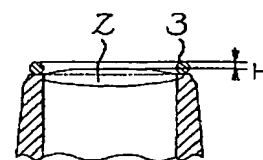
【図9】



【図10】



【図13】



【図11】

